

EXERCÍCIO RESOLVIDO

R. 52 Numa transformação isotérmica de um gás ideal monoatômico, o produto pV é constante e vale 33.240 J. A constante dos gases ideais é 8,31 J/(mol · K) e o número de mols do gás é $n = 5$ mol. Durante o processo, o gás recebe 2.000 J de calor do meio exterior. Determine:

- se o gás está sofrendo expansão ou compressão;
- a temperatura do processo;
- a variação da energia interna do gás;
- o trabalho realizado na transformação.

Solução:

- Recebendo calor, o gás realiza trabalho sobre o meio exterior e, portanto, se expande. O processo em questão é uma **expansão isotérmica**.

b) Sendo $pV = 33.240$ J, $n = 5$ mol e $R = 8,31$ J/(mol · K), aplicando-se a equação de Clapeyron, resulta:

$$pV = nRT \Rightarrow 33.240 = 5 \cdot 8,31 \cdot T \therefore T = 800 \text{ K}$$

c) Numa transformação isotérmica, não havendo variação de temperatura, é nula a variação de energia interna do gás; assim, de acordo com a lei de Joule para os gases ideais, temos:

$$\Delta T = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$$

d) O gás recebe 2.000 J de calor do meio exterior: $Q = 2.000$ J. Pela primeira lei da Termodinâmica, temos:

$$\Delta U = Q - \zeta \Rightarrow 0 = Q - \zeta \Rightarrow \zeta = Q \Rightarrow \zeta = 2.000 \text{ J}$$

Respostas: a) expansão isotérmica; b) 800 K; c) zero; d) 2.000 J

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

P. 163 Numa compressão isotérmica, o trabalho realizado sobre um gás ideal é 600 J. Determine o calor cedido pelo gás no processo e a variação da sua energia interna.

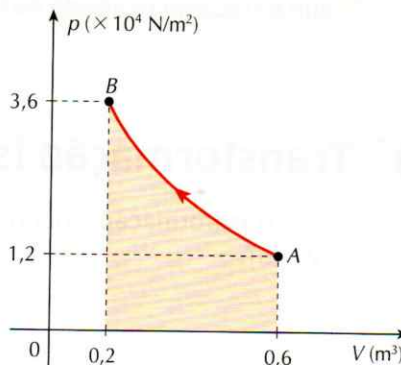
P. 164 Um gás encontra-se inicialmente sob pressão de 10^5 N/m² e à temperatura de 500 K, ocupando um volume de 1,66 m³. O gás se expande isotermicamente ao receber 400 J de calor do meio exterior. Sendo a constante universal dos gases perfeitos $R = 8,3$ J/(mol · K), determine:

- o número de mols do gás que sofre o processo;
- o trabalho realizado durante a transformação;
- a variação de energia interna do gás.

P. 165 Três mols de um gás ideal monoatômico sofrem um processo termodinâmico representado graficamente pela hipérbole equilátera AB indicada na figura ao lado. A área destacada no gráfico vale, numericamente, $9,5 \cdot 10^4$.

- Que processo o gás está sofrendo? Explique o porquê de sua conclusão.
- Em que temperatura o processo se realiza?
- Qual é a variação de energia interna do gás no processo? Explique.
- Qual é o trabalho realizado sobre o gás nesse processo AB?
- Durante o processo AB, o gás recebe ou perde calor? Por quê? Qual é a quantidade de calor trocada pelo gás?

[Dado: $R = 8,31$ J/(mol · K)]



2 Transformação isobárica (pressão constante)

Na transformação isobárica, o trabalho realizado é dado por: $\zeta = p \cdot \Delta V$

Sendo m a massa do gás e c_p seu **calor específico a pressão constante**, a quantidade de calor trocada pelo gás, ao sofrer a variação de temperatura ΔT numa transformação isobárica, é dada por:

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$